Arnaldoa 23 (2): 461 - 474, 2016
http://doi.org/10.22497/arnaldoa.232.23205

ISSN: 1815-8242 (edición impresa)
ISSN: 2413-3299 (online edition)

Evaluación del paisaje y recursos escénicos después de 350 años de explotación de la "cascarilla" o "quina" *Cinchona officinalis* L. (Rubiaceae) en el sector Cajanuma-Rumishitana, Ecuador

Evaluation of landscape and scenic resources after 350 years of exploitation of *Cinchona officinalis L.* (Rubiaceae) "cinchona bark" or "quina" in the Cajanuma-Rumishitana sector, Ecuador


Napoleón López
Ingeniero Forestal MGF. Profesor de la Universidad Nacional de Loja - Ciudadela Unión Lojana
napoleon.lopez@unl.edu.ec

Recibido: 25-VII-2016; Aceptado: 28-VIII-2016; Publicado: XII-2016

Resumen

Una evaluación del paisaje en el sector Cajanuma-Rumishitana en el cantón Loja, Ecuador, sirvió como mecanismo de enlace para traer a la memoria lo ocurrido hace tres siglos. Aunque hay pocas evidencias, los datos históricos encontrados son más que suficientes para relacionar la explotación y destrucción ocurrida con la "cascarilla" o "quina" *Cinchona officinalis* L. (Rubiaceae). La metodología empleada es una revisión de hitos históricos, recursos escénicos y culturales del paisaje, luego una valoración de campo mediante las matrices para la calidad, fragilidad y la capacidad de absorción visual del paisaje, así como, la determinación de unidades de paisaje identificadas y cuantificadas. Como resultados se evidencia un paisaje recuperado en su visualidad después de este largo periodo, no se puede decir lo mismo de la recuperación de la especie de *Cinchona,* que pese a los esfuerzos de conservación, de estar dentro de un área protegida, ha perdido su dinámica de épocas pasadas, lo que sugiere que se tomen correctivos en la actual explotación selectiva de recursos maderables y otras especies.

Palabras clave: Bosque andino, historia, Loja, *Podocarpus.*

Abstract

A landscape evaluation in the Cajanuma-Rumishitana sector in the canton of Loja, Ecuador, served as linkage to recall what happened three centuries ago. Although there is little evidence, historical data that was found is more than sufficient to relate exploitation and destruction occurred with "cinchona bark" *Cinchona officinalis* L. (Rubiaceae). The methodology used is a review of historical landmarks, landscape scenic and cultural resources, then field valuation using matrixes for quality, fragility and the ability of visual absorption of the landscape, as well as the determination of identified and quantified landscape units. As results, a recovered landscape in its visuality after this long period is evident, but we cannot say the same in the recovery of the *Cinchona* species, which despite conservation efforts, for being within a protected area, has lost its past dynamics. We suggest corrective measures in the current selective exploitation of timber and other species.

Keywords: Andean forest, history, Loja, *Podocarpus.*

Introducción

Recoger algunos datos históricos y la evaluación actual del paisaje explotado hace más de tres siglos, permite reflexionar sobre el lento proceso de recuperación de especies y de las medidas que se deben tomar para evitar el deterioro y pérdida de recursos florísticos.

La calidad visual de un paisaje recuperado y las posibilidades de utilizar los recursos únicos y de amplia diversidad, se focaliza en el sector Cajanuma, entrada al Parque Nacional Podocarpus.

Aunque la "cascarilla" *Cinchona officinalis,* ha dejado de tener importancia en la actualidad, al menos por historia se tiene referencia que dinamizó las actividades entre nativos y colonos por más de un siglo

Antecedentes históricos de la "cascarilla" a nivel mundial

En el siglo XIX, en la India sur de Asia, murieron millones de personas

por "paludismo" ("fiebre amarilla") enfermedad causada por el Protozoo *plasmodium* y que es trasmitida por el mosquito *Anopheles*; algunos historiadores manifiestan que el paludismo contribuyó a la caída del imperio Romano.

En América la enfermedad no existía hasta la llegada de los europeos (1492), pero, para el año 1642 estaba establecida en las tierras cálidas de América. En la época colonial la extracción y venta de la corteza de "cascarilla" era monopolio de la corona española.

Hasta que el comerciante australiano Charles Ledger en 1865 con ayuda de colectores indígenas de *Cinchona* obtuvo semillas que vendió a los gobiernos de Inglaterra y Holanda. Las semillas de los ingleses no prosperaron, pero los holandeses propagaron con éxito plantaciones en Java e Indonesia y por 80 años los holandeses tenían el monopolio mundial de la producción de quinina.

Durante la segunda guerra mundial las fuerzas aliadas necesitaban quinina para sus combatientes en el Pacífico sur, África, entre otros. Pero, como los japoneses habían capturado las plantaciones en Asia, tuvieron que buscar *Cinchona* en los bosques de los países andinos.

Durante la guerra de Vietnam, 1965 debida a la resistencia de la "malaria" a la cloroquinina sintética, se explotó corteza de "quina" en Bolivia, destinada a los soldados norteamericanos desplazados en Vietnam (Rea, 1995).

La quinina, a más de antimalárica, tiene otras aplicaciones en medicina, en la industria alimentaria, química y en la elaboración de polímeros. Los quinos se cultivan actualmente en Zaire, Indonesia, Kenia y Madagascar, la producción mundial se estima en 10000 Tm/año de corteza y 500 Tm de alcaloides (Verporte, 1987) citado en Garmendia, 2005.

Antecedentes históricos de la "cascarilla" en Loja, Ecuador

El Ecuador, como país megadiverso posee una extraordinaria biodiversidad y algunos de los conocimientos, innovaciones y prácticas que los pueblos indígenas y comunidades locales han desarrollado sobre los usos de la biodiversidad.

La presencia de la "quina" en Loja, tiene una larga historia, no solo en el uso de conocimientos ancestrales, sino de administración, intercambio comercial, pero también de sometimiento y despojo de las riquezas como ocurrió con muchos otros recursos. Según relata Anda Aguirre (2003) en la "Quina" o "Cascarilla2 en Loja.

No se sabe en qué año, ni con que motivo fue descubierta la virtud de la "cascarilla", este prestigioso vegetal utilizado para sanar calenturas intermitentes ("fiebre amarilla" o "malaria"). Lo cierto es que este conocimiento ancestral fue un aporte de Loja para la humanidad, como lo testifican algunos archivos de la historia.

1633 según crónicas del padre Calancha de la orden de San Agustín, recoge Calderón lo siguiente: *"Dase un árbol que le llaman de calenturas en tierras de Loja, en cuyas cortezas de color canela, hechas polvo y dadas en bebidas quita las calenturas y terciarias en Lima han hecho efectos milagrosos"*

1636 se da credibilidad del valor curativo de la "cascarilla", relatan las crónicas de Alejandro Aguirre 1992, "habiéndose enfermado la Virreina Doña Francisca Enríquez de Rivera con la fiebre del "paludismo", un mensajero del Padre Superior de los Jesuitas de Loja viajó a Lima, llevando una bolsita de "cascarilla",

febrífugo que curó a la casi agónica Condesa de Chinchón". La "cascarilla" se hizo famosa desde entonces y fue remitida a España durante más de 100 años.

1738 la Comisión Geodésica que vino a medir el arco del meridiano sobre la línea equinoccial a más de La Condamine, acompañó un grupo de sabios entre ellos el Botánico Joseph Jussie, quien llevó un ensayo sobre la "quina", ensayo al que los hombres de ciencia le dieron más importancia que al informe geodésico.

1769, las montañas de Loja, Cuenca y otras regiones del Ecuador, fueron proveedoras de quina para la Real Botica y para el resto del mundo. La tala y extracción desmedida fue tal que se llegó a prohibir su corte y comercialización. Existen testimonios como estos; Joseph Torres, *estuve en Uritusinga hace 50 años (1759) árboles corpulentos rendían 2 a 3 arrobas de corteza solo del tronco grueso dejando las ramas delgadas, pero al presente se saca varejones delgados y se los saca de raíz por la facilidad de descortezarlos, para recoger una arroba se destruían más de 100 varejones* (Anda Aguirre, 2003).

1785 Juan Joséph Villalengua en carta al Gobernador de Jaen dice que deben acopiarse anualmente 92 cajones de "cascarilla", de los cuales el Corregidor de Loja debe contribuir con 20 quintales (80 arrobas x100 = 8000 plantas/año).

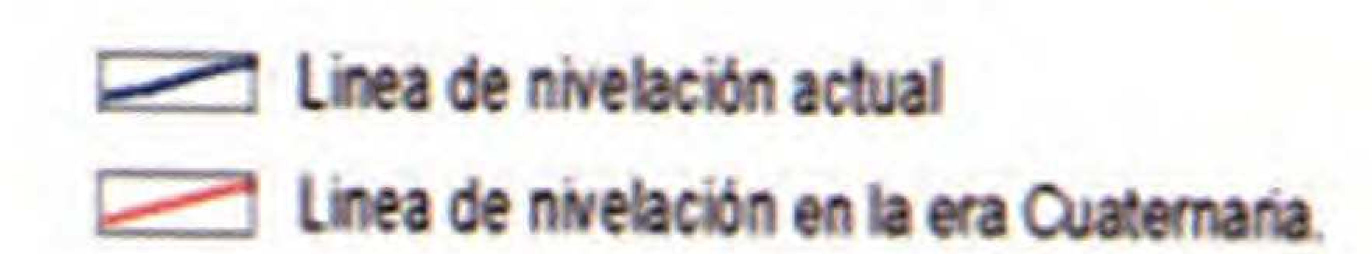
El mismo Corregidor de Loja don Manuel Villano y Cuesta comunica al Presidente de la Real Audiencia de Quito, que le envía ramilletes de "cascarilla" de Uritusinga, Cajanuma y Latuna, con flores y frutos de las más exquisitas calidades, que se da en los cerros de Loja.

1858, ya en la época de Juan José Flores, un comisionado de su Majestad Británica, Richar Spruce, llevó las semillas y plantitas de "quina", para Flores no dejó de ser buen negocio, pero poco después EE.UU y Europa dejaron de comprar la "cascarilla", pues los ingleses habían aclimatado las semillas que se llevaron en la India y transfirieron a Inglaterra la riqueza que fue nuestra" (Anda Aguirre, 2003).

Hito escénico Cajanuma, depresión geográfica más baja de los Andes ecuatorianos

La visita a la tierra de origen de la "quina" o *Cinchona* célebre a nivel mundial, no solo constituye otro objetivo del viaje de Humboldt y Bondpland por Sudamérica, cuando rumbo a Malacatos a traviesan el pequeño nudo de Cajanuma, Humboldt toma nota de la importancia de este accidente geográfico como línea de divisoria de aguas que bifurcan al Pacífico y al Atlántico (Maldonado, 1999).

Además, representa la región más baja de los Andes ecuatorianos, la fisiografía del terreno está influenciada principalmente por la cordillera oriental que cruza de norte a sur el Parque Nacional Podocarpus y perpendicular a ésta, se desprende la cordillera de Paredones que cruza de Oeste a Este, formando una serie de microcuencas a ambos lados de la cordillera (Keating, 1995 citado por Lozano & Bussmann, 2005). Accidentes geográficos que condicionan un microclima, las características de suelos y contribuyen a su gran riqueza biológica.



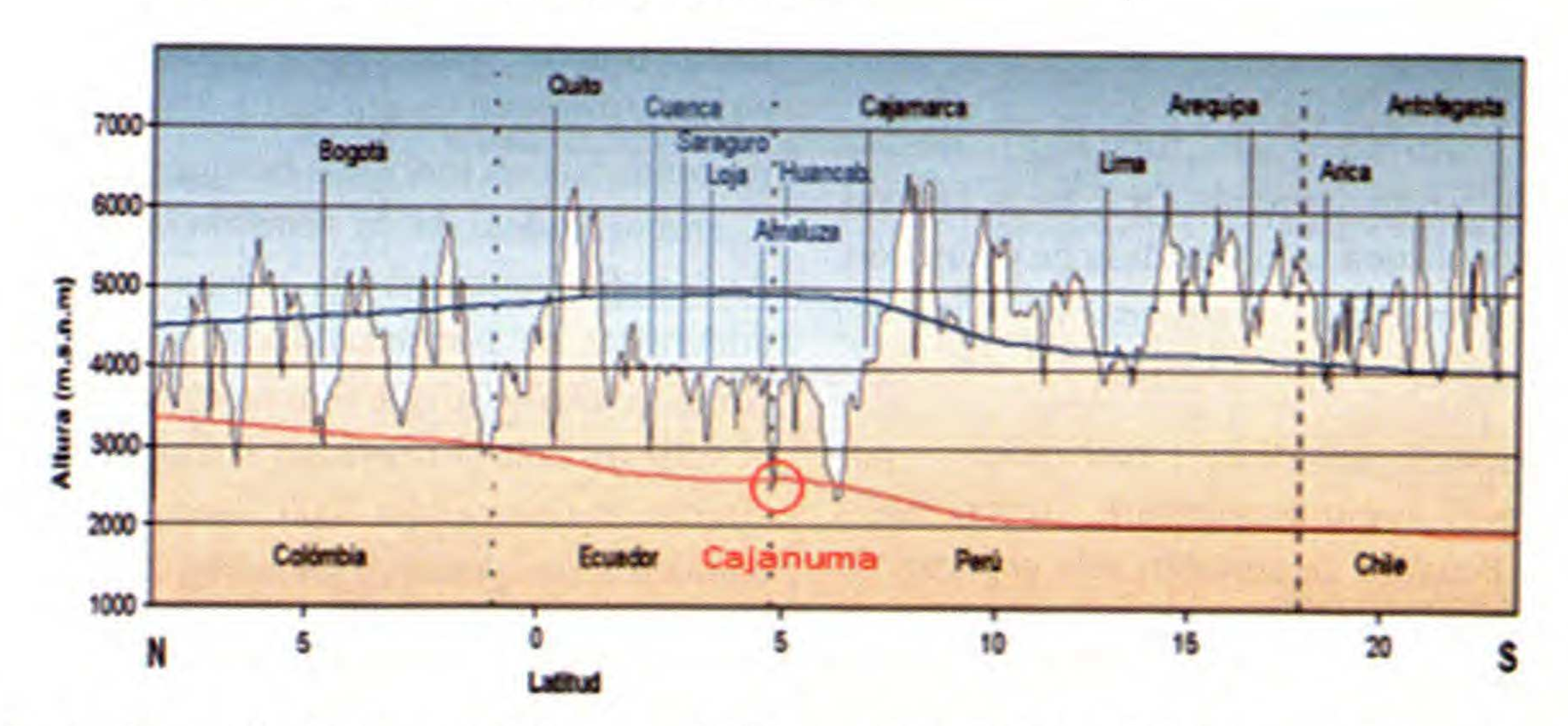


Fig. 1 Adaptado de Rozsypal Andreas, 2000, morfología Glacial de Ecuador y Perú Bosque nublado y su biodiversidad

Garmendia (2005) al referirse a los bosques nublados, cita que la región sur occidental del Ecuador es un área especialmente rica en especies, conteniendo el 30 % de la flora del Ecuador. Aproximadamente el 20 % de las especies de esta región son endémicas y estos endemismos están concentrados en las zonas altas del bosque nublado (Best & Kessler, 1995).

Así, una síntesis florística, recogida por Lozano & Bussman (2005) da cuenta de la alta biodiversidad de los bosques nublados y particularmente los páramos del sur que son diferentes a los del resto del país (Herbario, 2000). En los bosques montanos de Cajanuma a 2800 msnm se encontraron 70 especies de árboles (citando a Madsen en com. personal), mientras que en los páramos sobre los 2800 m se encontraron 135 especies (Keating, 1995). Otro estudio reconoce 221 especies en 93 géneros y 61 familias identificándose 34 especies endémicas que ocurren principalmente en las comunidades arbustivas (Quizhpe, 2002).

El bosque nublado no solo es una de las regiones de mayor riqueza de especies de plantas del mundo, es el mejor captor y regulador del régimen hídrico de las regiones que se encuentran a menor altitud, como la Amazonía.

Brown citado por Garmendia (2005), señala que los bosques nublados de Sudamérica son las zonas de mayor pluviosidad en el mundo (hasta 6000 mm/año) y el origen natural del caudal de los grandes ríos amazónicos.

La "cascarilla" o "quina", el árbol nacional

Según Oswaldo Jaramillo citado por Anda Aguirre 2003, los indígenas de Malacatos llamaban a este árbol "vara chuc chuc" algo que espanta la fiebre y a la corteza la conocían con el nombre de Ayabaca: cáscara amarga.

Cuando la Virreina esposa del IV Conde de Chinchón, Virrey del Perú, contrajo "paludismo", el corregidor de Loja, Juan López Cañizárez (1636-1643), le envió por intermedio de un Padre Jesuita polvo de

"cascarilla" logrando la curación de la Virreina, por lo que la "cascarilla" luego fue conocida en Europa con el nombre de Chinchona.

Se atribuye al fundador de la nomenclatura botánica Dr Carlos Linneo, al querer honrar a la Condesa de Chinchón, la denominación científica de *Cinchona officinalis* L.

Según estudios realizados por botánicos como Steyermark, Acosta Solís, en el Ecuador se conocen seis especies de *Cinchona.* Como dice Maldonado 1999, es interesante enterarse de la memoria escrita por Humboldt "La quinquina o cascarilla de Loja", es de la pequeña ciudad de Loja que toma su nombre la más eficaz de todas las cortezas febrífugas, llamada comúnmente en español "quina" o "cascarilla" fina de Loxa, producida por el árbol que por su descripción botánica fue llamado *C. condaminea* y que antes se llamaba *C. officinalis.*

1936 la creación del "Jardín de la Paz" en Argentina, requería que cada país esté representado por una planta nacional, el prestigioso botánico Dr. Misael Acosta Solís por encargo de la Universidad Central, envió ejemplares de cascarilla (*C. pubescens* Vahl) y desde entonces se designa como la planta nacional del Ecuador (Calderón *S. & Polo G.*, 1996).

Desde 1940 la *Cinchona* figura como sello del Instituto Ecuatoriano de Ciencias Naturales, el mismo que simboliza el histórico árbol de la vida o planta salvadora de la humanidad (Calderón & Polo, 1996).

"Cascarilla" o "quina" *Cinchona* spp.

La taxonomía del género *Cinchona* es confusa, escribe Garmendia (2005), en la literatura científica se pueden encontrar más de 330 nombres específicos, aunque una revisión del género en 1998 por Anderson reconoce 21 especies. Así mismo, su amplia distribución desde Costa Rica hasta Bolivia (Anderson, 1995) en una franja altitudinal desde 640 a 3200 msnm, presente casi en todos los bosques andinos a ambos lados de la Cordillera de los Andes. En contrapartida existen especies endémicas de pequeñas áreas geográficas como *C. officinalis*, que solo se encuentra en el valle de Loja (Andersson & Taylor 1994) citados en Garmendia 2005. Aunque según comunicación personal (Aquirre, 2013) no es endémica de Loja

Metodología

El área a ser evaluada se localiza en la región sur del Ecuador, provincia y cantón de Loja, en el sector de Curitroje y Puembo, su acceso es en el sector Cajanuma al costado izquierdo en el km 13 de la vía Loja-Vilcabamba, posee una superficie de 602 ha; entre altitudes de 1905 a los 3200 msnm, la propiedad se denomina "El Cristal" y pertenece al Dr. Gustavo Samaniego Rodríguez (fig. 2)

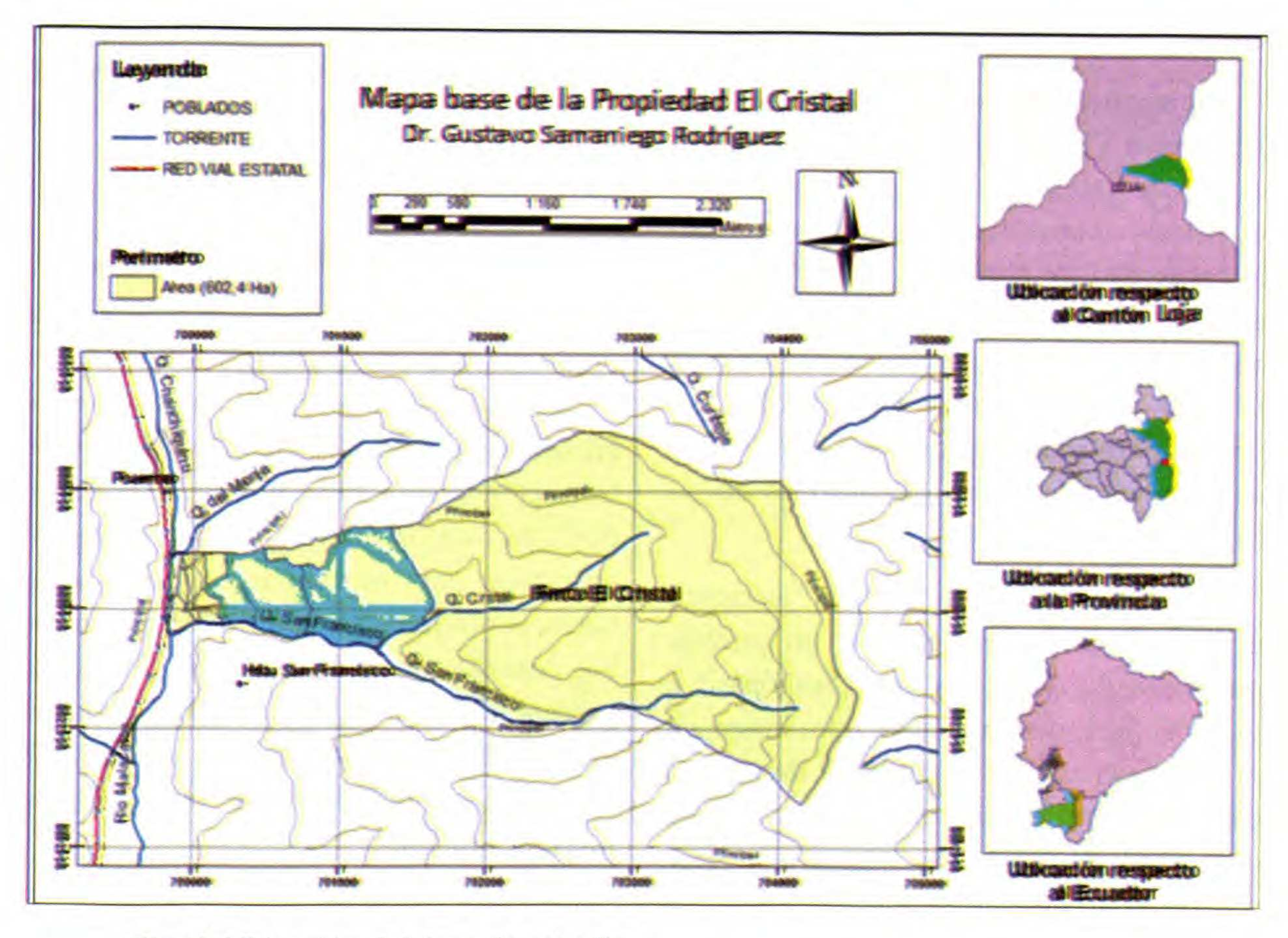


Fig. 2. Ubicación del área de estudio

Metodología de Evaluación

En el sector y según el método de "observación directa *in situ*" se efectuaron los siguientes trabajos:

Determinación de los puntos de observación, seleccionando aquellos que fueran habitualmente recorridos por un observador común, y aquellos que pudieran considerarse posibles miradores, por sus características panorámicas y de visibilidad.

Definición de la(s) unidad(es) de paisaje encontrada(s) en el territorio estudiado. Se consideró como unidad de paisaje las áreas o sectores homogéneos dentro del territorio, mismos que fueron cuantificados en gabinete.

Evaluación de cada unidad de paisaje determinada dentro de la propiedad. En relación o función de su: calidad, fragilidad visual, capacidad de absorción visual utilizada por Frugone (2008) y que consiste en:

Determinación de la Calidad Visual de la(s) unidad(es) de paisaje definida(s). Para realizar esta evaluación, se utilizó una adaptación de los métodos propuestos por la U.S.D.I., Bureau of Land Management BLM (1980) y Aguiló *et al.* (1992), modificando equitativamente la valoración.

Determinación de la Fragilidad Visual de la(s) unidad(es) de paisaje definida(s). En este caso se usó una adaptación de los métodos propuestos por Escribano *et al.* (1987) y Aguiló *et al.* (1992) Estos métodos asignan valores a una serie de factores que interactúan en la manifestación visual del paisaje, como son factores biofísicos, de visualización, singularidad y accesibilidad

visual.

Determinación de la Capacidad de Absorción Visual (CAV) de la(s) unidad(es) de paisaje definida(s). Con este fin se utilizó el método desarrollado por Yeomans (1986) la capacidad de absorción visual debe ser entendida como inversamente proporcional a la fragilidad de un paisaje. En este sentido, la CAV se define como la capacidad del paisaje para acoger actuaciones propuestas sin que se produzcan alteraciones en su carácter visual.

Para la evaluación a cada elemento o factor medido se le asignó un puntaje dependiendo de su Calidad, Fragilidad o C. A. V. (alta, media o baja), para luego, en el caso de la calidad y fragilidad de paisaje, calcular su promedio. En cambio, para la capacidad de absorción visual, el valor se obtuvo mediante la fórmula: CAV = S x (E + R + D + C + V), luego se interpretó considerando equitativamente los segmentos de acuerdo a la escala utilizada.

Resultados

Como es evidente la unidad de paisaje predominante es el páramo arbustivo en la parte alta que es una combinación de arbustos y herbáceas; en la parte media o de transición puede identificarse el matorral definido como el predominio de vegetación arbustiva, para introducirse en el bosque nativo o bosque andino típico en esta zona. La cuantificación de estas unidades, se presentan en el siguiente cuadro, con su evaluación propuesta a nivel de unidad, aunque las unidades más pequeñas no fueron evaluadas.

Tabla 1. Superficie de unidades y porcentaje estimados en la propiedad "El Cristal"

Zona	Unidad	Superficie ha	Porcentaje	Calidad Visua/50	Fragilidad visual/30	CAV/3
Alta	Páramo arbustivo	215,3	35,9	45	12.2	2.8
	Páramo herbáceo	32,7	5,45	37,5	-	-
Media	Matorral	49,5	8,35	42,5	15,5	2,8
	Bosque nativo	201,6	33,61	38,75	15,5	2,8
Baja	Sistemas agroforestales	4,5	0,75	35	-	-
	Plantaciones de Pino	7,3	1,21	35	-	-
	Plantaciones Eucalipto	**6.6.**	**1,10**	**32,5**	**22,5**	**2,0**
	pastos	6,2	1,00	27,5	-	-
	Sistem silvpastoril	21,5	3,58		-	-
	Regenración	54,5	9,05		-	-
Total:	**El Cristal**	**599,7**	**100**	**36,25**	**16,35**	**2,6**

El páramo arbustivo 215 ha y el matorral en una extensión de 49 ha con densidad impresionante de especies y epífitas que lo vuelve casi impenetrable, es la matriz de paisaje predominante.

La calidad visual del paisaje de acuerdo a los factores evaluados y definidos por la metodología se resumen para la propiedad "El Cristal", teniendo como base la información a nivel de unidades desde puntos estratégicos de visibilidad a lo largo del trayecto Cajanuma- Centro Administrativo del PNP.

Tabla 2. Evaluación de la calidad visual del paisaje

Evaluación de la calidad visual									
Unidad de paisaje **Evaluadas 8**	**Geomorfología**	**Vegetación**	**Fauna**	**Agua**	**Color**	**Fondo Escénico**	**Singularidad o Rareza**	**Acción Humana**	**RESULTADO**
El Cristal	37,5	45	27,5	22,5	50	35	35	37,5	**36,25**
Promedio Total									
En consecuencia la propiedad posee una calificación de **36,25** correspondiente a ALTA en lo que respecta a la evaluación de la calidad visual del paisaje.									

La geomorfología sumada a la acción humana que por más de tres décadas ha destinado el área a conservación, muestran un paisaje recuperado, la vegetación y su color al ser un bosque siempre verde son los factores que sobresalen rápidamente y destacan en la valoración realizada.

La fragilidad visual hoy anlizada a traveá de la fragmentación, permite con mayor certeza identificar o relacionar la pérdida de ecosistemas y biodiversidad; sin embargo en el caso estudiado por el tamaño y la forma de concentración de fragmentos unicamente en la parte baja, se valoró factores biofísicos y de visualización, obteniéndose los resultados que se resumen en la siguiente tabla.

Tabla 3. Evaluación de la fragilidad visual

	EVALUACIÓN DE LA FRAGILIDAD VISUAL									RESULTADO
	Factores biofísicos				Factores visualización			singu-laridad	Visibi-lidad	
Unidad de paisaje evaluadas 4	Pendientes	Densidad vegetacional	Contraste vegetacional	Alturas de la vegetación	Tamaño de la cuenca visual	Forma de la cuenca visual	Compacidad	Unicidad visual del paisaje	Accesibilidad visual	
El Cristal	20	12,5	12,5	12,5	20	17,5	12,5	20	20	**16,35**
	En consecuencia la propiedad el Cristal posee una calificación de 16,35 correspondiente a BAJA en lo que respecta a la evaluación de la fragilidad visual del paisaje.									

Entre los factores biofísicos, la pendiente es un factor que contribuye a la fragmentación al ser una zona con fuertes pendientes; sin embargo, esto se ve contrarrestado por una vegetación baja como es el páramo arbustivo. En cuanto a factores de visualización el tamaño y forma de la cuenca contribuyen a la valoración baja obtenida.

La capacidad de absorción visual reflejada en factores intrínsecos y procesos naturales se evidencian de inmediato, la alta diversidad de la vegetación, el poco contraste suelo vegetación a lo interno del predio en cambio es visible a sus alrededores. Destaca también, el alto potencial de regeneración al ser una zona lluviosa. Su valoración se resume en la tabla siguiente:

Tabla 4. Evaluación de la capacidad de absorción visual (CAV)

	CAV						RESULTADOS
Unidad de paisaje evaluadas 4	**Pendientes**	**Diversidad de vegetación**	**Erosionabilidad del suelo**	**Contraste Suelo/ Vegetación**	**Vegetación Regeneración potencial**	**Contraste Suelo/ Roca**	
El Cristal	-	2,75	2,5	2,75	2,75	2,25	**2,6**
	En consecuencia esta unidad de paisaje posee una CAV ALTA con 2,6 puntos., esto anulando la pendiente que por ser un área pequeña no afecta su visibilidad.						

El resultado de una CAV alta, refleja de manera más cercana lo que ocurre en el campo, sin considerar la pendiente que en este caso influye negativamente por lo que no fue considerado.

Discusión

No cabe duda como dice Emck *et. al.*, 2006 los andes centrales han sido el punto de partida de la geografía botánica como ciencia moderna, esto se evidencia en las reseñas históricas recogidas como colectas de plantas realizadas en el siglo pasado por La Condamine 1736-1743 en Ecuador, también el prestigioso botánico Jussie 1735-1747, los pioneros trabajos de Philippi (1860), la visita de Alexander Von Humbolt y Aimé Bondpland (1802-1803); pero también, los testimonios recogidos por Anda 2003, al referirse a la explotación de "quina" y que ha sido referidas en este artículo.

La evaluación rápida realizada en la zona de Cajanuma y particularmente a la propiedad del Dr. Samaniego, constituye un escenario, muy representativo de bosque andino y páramos del sur, que aunque históricamente fueron explotados tanto para la extracción de "quina" o "cascarilla" como aliso para embalaje y posterior exportación, se han regenerado y se concibe como bosque natural en una extensión de 201 ha de bosque nublado, de los cuales el 50 % están dentro de lo que constituye el Parque Nacional Podocarpus (PNP).

La calidad visual del paisaje alta, se debe a la vegetación que es destinada a la conservación desde hace unas tres décadas. La biodiversidad y su recuperación luego de más de tres siglos preocupa; pues, la especie de *Cinchona* explotada en grandes cantidades no se ha recuperado y, es difícil encontrar. Situación que amerita mayor estudio, pues, la explotación selectiva de los bosques en mucho tiempo, a lo mejor no vuelven a recuperarse. Como recoge, Anda (2003), en testimonios históricos la "cascarilla" fue extraída de raíz, con cantidad de 100 árboles por arroba, y se proveía solo desde Loja 80 arrobas por año, esto significa unas 8000 plantas por año

cifra nada despreciable si se toma en cuenta que esta forma de extracción perduró por más de un siglo, sin considerar la extracción que se dio a lo largo de todos los andes.

La evaluación de la fragilidad visual, al ser un área conservada y la parte baja que es intervenida ya está cubierta por lo que su evaluación fue baja, haciendo notar, que la pendiente e inestabilidad del terreno a veces vuelve frágil el paisaje por deslaves que ocasionan serios disturbios. Los sistemas agroforestales y plantaciones de "aliso", "pino" y "eucalipto", son pequeñas áreas en relación al resto y se ubican en la parte baja que es de menor pendiente y constituyen un buen escenario para prácticas de manejo, ensayos de dinámica silvicultural, que requieren y son necesarias en el establecimiento de nuevas plantaciones.

Hay valiosos espacios de regeneración natural principalmente de "aliso2, que por estar ubicados en la parte baja y ser espacios pequeños de fragmentación que no incide mayormente en el resto del área.

En cuanto a capacidad de absorción visual, hubo un inconveniente en la aplicación de la fórmula, al multiplicarse por la pendiente no refleja la realidad, por lo que, se omitió este factor en la fórmula propuesta por Yeomans (1986), considerando que es un área pequeña y que por tanto, la pendiente no interfiere en la capacidad visual que puede apreciarse en su mayor parte desde diferentes sectores.

De esta forma se ajustó la interpretación a la escala sin la pendiente dando una alta capacidad de absorción visual, pues se puede apreciar fácilmente las unidades de paisaje identificadas,

La parte alta cubierta de páramo arbustivo 215 ha y matorral bajo una extensión de 32,7 ha, es típico de los páramos del sur del Ecuador, la calidad visual evaluada como alta, debido a la vegetación florística y su alta biodiversidad, lo cual es ratificado por los estudios de Lozano & Bussman, 2005, quienes señalan que los bosques andinos mantienen la mayor riqueza de biodiversidad florística. En especial los andes centrales entre los cuales está Cajanuma como una depresión más baja de los andes ecuatorianos (Rozsypal, 2000), con características climáticas que convierten en un centro de diversidad florística de importancia continental y global en asocio con la heterogeneidad topográfica y climática. (Emck *et al.*, 2006).

Existe en la parte media, un interesante bosque nativo y de regeneración secundaria, en el que, se puede estudiar sucesión de especies y evaluar ensayos de enriquecimiento, con miras a la recuperación de los deteriorados bosques andinos.

La cuenca hidrográfica que da origen a la quebrada el Cristal, del cual deriva su nombre, constituye un espacio de protección hidrológico forestal ideal para ser monitoreado, esto permitirá corroborar apreciaciones citadas por Garmenia 2005, al referirse a los bosques nublados como las zonas de más alta pluviosidad en el mundo y a su vez que este tipo de formaciones vegetales son los mejores captores y reguladores del régimen hídrico. Como también, datos sorprendentes obtenidos en los estudios del bosque tropical de montaña por la Unidad de Investigaciones FOR 402, de la Fundación Alemana para la Investigación DFG 2004, quienes han observado incrementos en la precipitación a lo largo de la gradiente altitudinal hasta 6000 mm/año a 3000 msnm.

Ésta pequeña microcuenca constituye

terrenos de la propiedad, El Cristal en su parte alta hay la intervención humana por el Centro Administrativo Cajanuma del PNP, hasta donde se llega en vehículo por vía carrozable lastrada, zona que está dedicada al turismo, actividad compatible con la conservación del recurso hídrico y biodiversidad.

La evaluación de la calidad, la fragilidad y capacidad de absorción visual del paisaje constituyen una interesante aproximación a lo que representa un espacio geográfico; sin embargo, ciertos factores pueden ser encubiertos por la regeneración, densidad y diversidad vegetacional, por lo que, deben ser complementados por estudios estructurales de composición florística, como los referidos por Garmendia (2005), quién al hacer una revisión del género *Cinchona* ssp y hábitat de las "quinas" en Ecuador, luego de revisar 63 parcelas concéntricas a una especie de *Cinchona* solo cinco corresponden a *C. officinalis* calificando como un endemismo del valle de Loja.

Sin embargo, Lozano *et al.*, 2004, luego de un estudio de endemismo en el PNP, destaca a Cajanuma como la zona de mayor acumulación de especies endémicas (40 especies) entre ellas *C. mutisii*, no aparece *C. officinalis*, considerada la especie que se explotó en esta zona, por lo que preocupa que en más de 350 años no se haya recuperado.



Fig. 4. Vista panorámica del bosque andino en Cajanuma

Conclusiones

Después de 350 años de explotación desmedida de la *Cinchona* y destrucción de bosques se evidencia la recuperación del bosque nublado en el camino hacia el Centro Administrativo Cajanuma del PNP y muy buena calidad del paisaje; sin embargo, hay procesos de regeneración lentos, como el caso de la *Cinchona*, que difícilmente son repuestas por la naturaleza, por lo que, hay que mejorar con técnicas de intervención y enriquecimiento de bosques nativos.

Literatura citada

Anda. A. A. 2003. *La Cascarilla*. Edit. Universidad Técnica Particular de Loja. 218 p.

Calderón, S. 2012. Reserva de la Biosfera Podocarpus el Cóndor. Foro Conferencia el Parque Nacional Podocarpus y su importancia en la región sur. Loja dic. 6 del 2012.

Calderón, S. & G. Polo. 1996. Autoecologia de la especie Cascarilla-Cartilla N°16. INEFAN. Conocoto-Ecuador.

Emck, P.; A. Moreira-Muñoz & M. Richter. 2006. El Clima y sus efectos en la vegetación. Editores. Moraes M, Ollgaard R, Kvist L, Bochaenius F, Balsev H. *Botánica Económica de los Andes Centrales*. 11-36; Universidad Mayor de San Andrés. La Paz. Bolivia,

Frugone, F. 2008. Informe de Paisaje y Recursos Escénicos. Lenca. Universidad de Chile. Doc. Online.

Garmendia, A. 2005. *El árbol de la "quina" (Cinchona spp)*. Distribución, caracterización de su hábitat y arquitectura. UTPL. Loja-Ecuador.

Fundación Alemana para la Investigación DFG 2004. Funcionalidad de un bosque tropical de montaña del sur del Ecuador. Unidad de Investigación 402. NCI. Loja, Ecuador.

Lozano, P.; T. Delgado & Z. Aguirre. 2004. Endemismo una herramienta para la conservación. Parque Nacional Podocarpus un caso de estudio. *Lyonia* vol. 6(2): 43-53 dic. 2004. EE UU.

Lozano, P. & R. Bussmann. 2005. Importancia de los deslizamientos en el Parque Nacional Podocarpus, Loja, Ecuador. *Revista Peruana de. Biología*. 12(2): 195- 202 (2005) Perú.

Maldonado; N. 1999. Presencia de Humboldt en América. In, Rev. *Ciencias Agrícolas*, Vol, 30 (1-2) 1-26. Loja Ecuador.

Rozsypal; A. 2000. Morfología glacial en Ecuador y Perú. Tesis. Friedrich Alexander Universitat, Erlangen Nurnberg.

La Reserva de Biosfera Podocarpus - El Cóndor, RBPC, en el sur de La RBPC tiene como zonas núcleo a los Parques Nacionales: Podocarpus y Yacuri y a la Reserva consultado 12 diciembre del 2012. Disponible en:

www.naturalezaycultura.org/spanish/htm/ecuador/areas-andes-podocarpus.htm